

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-059063

(43)Date of publication of application : 05.04.1985

(51)Int.Cl.

C23C 14/14  
C23C 14/36  
C23F 1/00  
// G01K 7/16  
G01N 27/00

(21)Application number : 58-168006

(71)Applicant : CLARION CO LTD

(22)Date of filing : 12.09.1983

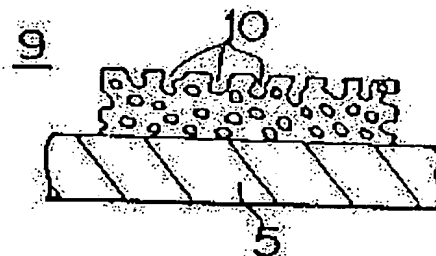
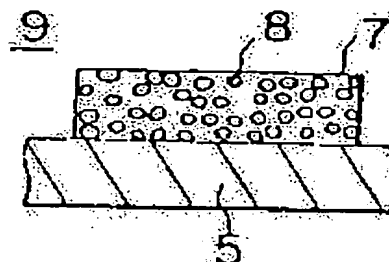
(72)Inventor : ASAUMI TERUO

## (54) MANUFACTURE OF POROUS THIN FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a homogeneous porous thin film of a desired material by simultaneously sputtering the desired material and a metallic material on a substrate to form a mixed thin film and by removing the metallic material by plasma etching.

CONSTITUTION: A desired material 7 and a metallic material 8 are simultaneously sputtered on a substrate 5 by high frequency sputtering or other method to form a mixed thin film 9. The substrate 5 is plasma-etched in an atmosphere of a suitable reactive gas to remove the material 8 only in the surface layer of the film 9. Many pores 10 are pierced in the film 9 on the surface of the substrate 5. The size of the pores 10 can be arbitrarily adjusted to several  $\mu\text{m}$  to several nm by controlling the temp. of the substrate 5. The density of the pores 10 can be easily controlled in accordance with the ratio between the materials 7, 8 forming a target.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-59063

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月5日

C 23 C 14/14  
 14/36  
 C 23 F 1/00  
 // G 01 K 7/16  
 G 01 N 27/00

7537-4K  
 7537-4K  
 7011-4K  
 7269-2F  
 6928-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全2頁)

⑮ 発明の名称 多孔質薄膜の製造方法

⑯ 特 願 昭58-168006

⑰ 出 願 昭58(1983)9月12日

⑱ 発 明 者 浅 海 輝 雄 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 クラリオン株式会社 東京都文京区白山5丁目35番2号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 永田 武三郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多孔質薄膜の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(A) 所望材料と金属材料とを同時にスパッタリングすることによつて基板上に両材料の混合薄膜を形成する工程、

(B) 上記基板をプラズマエッチング処理することによつて混合薄膜から上記金属材料のみを除去する工程、

からなることを特徴とする多孔質薄膜の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、膜の孔の大きさおよび密度を任意に制御できるようになされた多孔質薄膜の製造方法に関するものである。

温度センサーやガスセンサーの構成材料として用いられる多孔質薄膜を製造するには従来、(1)セラミックスのように微粉体を焼成する方法、(2)粉体を塗布する方法、(3)多孔質アルミナのようにア

ルミニウムを陽極酸化する方法等が知られている。

しかし上記(1)、(2)の方法は多孔質薄膜の孔の大きさおよび密度が粉体の大きさによつて制限されるが、粉体の大きさの制御が比較的難しくまた薄膜化も困難であるという問題がある。上記(3)の方法は以上のような問題は改善されるがその材料がアルミニウムに限定されてしまう欠点がある。

本発明は以上の観点からなされたもので、所望材料と低融点金属材料とを同時にスパッタリングすることによつて基板上に両材料の混合薄膜を形成し、次いで上記基板をプラズマエッチング処理することによつて混合薄膜から金属材料のみを除去するように構成して所望材料の多孔質薄膜を得るようにした製造方法を提供することを目的とするものである。以下図面を参照して本発明実施例を説明する。

第1図は本発明の実施に用いられるスパッタ装置を示す断面図で、1は容器、2は上部電極、3は下部電極、4は高周波電源、5は基板、6はターゲットで所望材料7およびこの上に配置された

その他の金属材料8から構成されている。

第2図はターゲット6の上面図である。

以上の構成により容器1を排気した後高周波スパッタリングを行うと、下部電極3に接続されているターゲット6の所望材料7および金属材料8は同時にスパッタされるので、基板5表面には両材料が均一に分散された混合薄膜9が第3図(a)のように形成される。

次いでその基板5を四弗化炭素( $CF_4$ )、四塩化炭素( $CCl_4$ )、塩素( $Cl_2$ )等の反応性ガス雰囲気中でプラズマエッチング処理すると、上記混合薄膜9からその表面の金属材料8のみがエッチング除去されるので、基板5表面の混合薄膜9は第3図(b)のように孔10が多数形成されるようになる。

この場合多孔質薄膜の孔の大きさはスパッタリング時の基板5の温度に依存し、この温度を制御することにより数 $\mu m$ ～数 $nm$ の大きさの孔を任意にかつ正確に形成することができる。また孔の密度はターゲットを構成する両材料の組成比によ

り容易に制御することができる。

さらにターゲットを構成する材料は二種類以上に設定することができる。

またプラズマエッチング処理によれば金属材料8のエッチング除去は極めて低温で行うことができるので、薄膜9に加わるストレスを最少限に抑えることができるため、ひび、われ、剝離等が発生させることなく多孔質薄膜を形成することができる。

金属材料8としては反応性ガスの選択により高融点材料を用いた場合でも容易に除去することができるので、ほとんどすべての金属を用いることができる。

例えば白金(Pt)等も $CF_4$ ガスプラズマエッチングにより除去可能なので、白金の触媒作用を生かしたガスセンサーに適用することができる。

以上述べて明らかなように本発明によれば、所望材料と金属材料とを同時にスパッタリングすることによつて基板5上に両材料の混合薄膜を形成し、次いで上記基板をプラズマエッチング処理するこ

とによつて混合薄膜から金属材料のみを除去するように構成したものであるから、所望材料の多孔質薄膜を得ることができるので従来欠点を除去することができる。

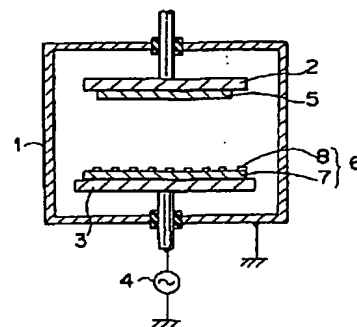
本発明により温度センサーやガスセンサー等を含む各種センサーに適用し得る均質な多孔質薄膜を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

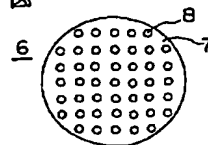
第1図および第2図は本発明の実施に用いられる装置を示す断面図および上面図、第3図(a)および(b)は共に本発明実施例を示す断面図である。

5…基板、6…ターゲット、7…所望材料、8…金属材料、9…混合薄膜、10…孔。

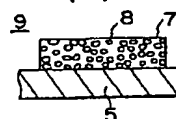
第1図



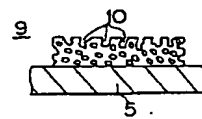
第2図



第3図  
(a)



第3図  
(b)



特許出願人 クラリオン株式会社  
代理人 弁理士 永田 武三郎